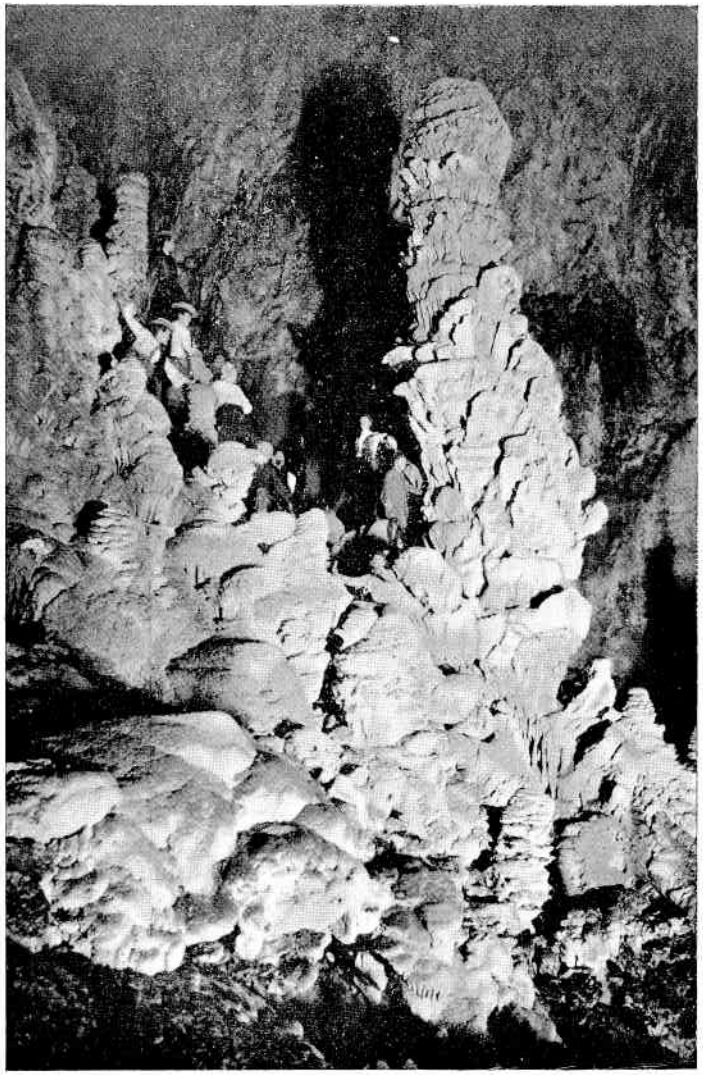
Buchdruckerei des --
österr. Lloyd, Triest.

Die Riesengrotte bei Triest.

G. And. Perko,
Leut. Franz Mühlhofer.



Ex London News.

„Die Rüdiger-Säule." — 12 m hoher Stalagmit.
(Großer Dom.)

G. And. Perko. — Leut. Franz Mühlhofer.

Die Riesengrotte bei Triest

in Wort und Bild.

Preis 4 Kronen.

Triest, 1906.

Alle Rechte vorbehalten.

Buchdruckerei des österr. Lloyd.

Dem Höhlenforscher Dr. **Benno Wolf**,
Gerichtsassessor in Wehen bei Wiesbaden, in Freundschaft

Die Verfasser.

Der küstenländische Karst ist wohl einer der merkwürdigsten Länderstriche des ganzen österreichischen Kaiserstaates. Wer ihn nur im raschen Fluge auf der Eisenbahn durchfährt, der kann unmöglich einen Begriff bekommen von der Unzahl von Sehenswürdigkeiten und landschaftlichen Bildern, die, unweit der Schienenstrecke liegend, dem Reisenden durch Wald oder durch sterile Felspartien verborgen sind. Ganz terra incognita sind die Gegenden um Divača und die Talebene von Matteria-Castelnuovo; das Karstplateau birgt bei Sesana und Nabresina großartige Dolinenbildungen und einzig dastehende Einsturzerscheinungen. Nur ein einziger Punkt ist bereits heute zu einem solchen Rufe gelangt, daß er tausende von Reisenden anzulocken vermag: die St. Canzianer Höhlen bei Divača, deren Name jedem Touristen schon geläufig ist.[1]) In Touristenkreisen wird schon viel gesprochen von den Wundern des Karstes, und die Forscher, die keine Anstrengung und Gefahr scheuen, um den Reisenden die Karstgegenden aufzuschließen, beginnen gläubige Zuhörer und Schüler zu finden.[2]) Es naht die Zeit,

[1]) In der Nähe von Divača, dem Ausgangspunkte zum Besuche der St. Canzianer Höhlen, liegt noch ein anderes unterirdisches Naturwunder; es ist dies die im Jahre 1886 vom Österreichischen Touristenklub erforschte und zugänglich gemachte „Kronprinz Rudolf-Grotte". Später ist dieselbe wieder vernachlässigt worden, so daß diese schöne Tropfsteinhöhle längere Zeit verschollen blieb, bis sich der Club Touristi Triestini derselben annahm und darin öfters Grottenbeleuchtungen veranstaltete; doch ist die Schönheit ihrer Tropfsteinbildungen schon sehr stark verdorben worden.

[2]) Die Höhlenkunde in der österreichischen Monarchie macht jährlich größere Fortschritte; so hat Josef Marinitsch am 22. Juli 1904 in den St. Canzianer Höhlen eine große Tropfsteinhöhle neuentdeckt; Leut. Josef Spiller, Mühlhofer und der Verfasser sind am 23. April 1905 im Magdalenenschachte bei Adelsberg in neue Hohlräume vorgedrungen; Dr. Benno Wolf hat im Sommer 1905 über 20 neue

in der die Karstländer nicht nur zahlreiche Besucher ihrer unterirdischen Welt, sondern auch Touristen finden werden, denn der Name Karst ist nicht überall wörtlich zu nehmen, und viele Gegenden, die diesen Namen tragen, zählen zu den herrlichsten Landschaften unseres Vaterlandes. Die Höhlenforscher werden sich einst rühmen dürfen, zur Herbeiführung dieser Zeit in bedeutsamer Weise beigetragen zu haben. Die Arbeiten dieser Pioniere haben schon die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf die noch zu erschließenden Karstwunder gelenkt und neuestens hat sich die Grottensektion des Triester Touristenklub die Erschließung der „Riesengrotte" bei Opčina, ein würdiges Seitenstück zur weltberühmten Adelsberger Grotte, zur Aufgabe gestellt, um ihr jenen Ruf und jenen Besuch zu verschaffen, den ihre seltene Schönheit und Großartigkeit so reichlich verdienen.[1])

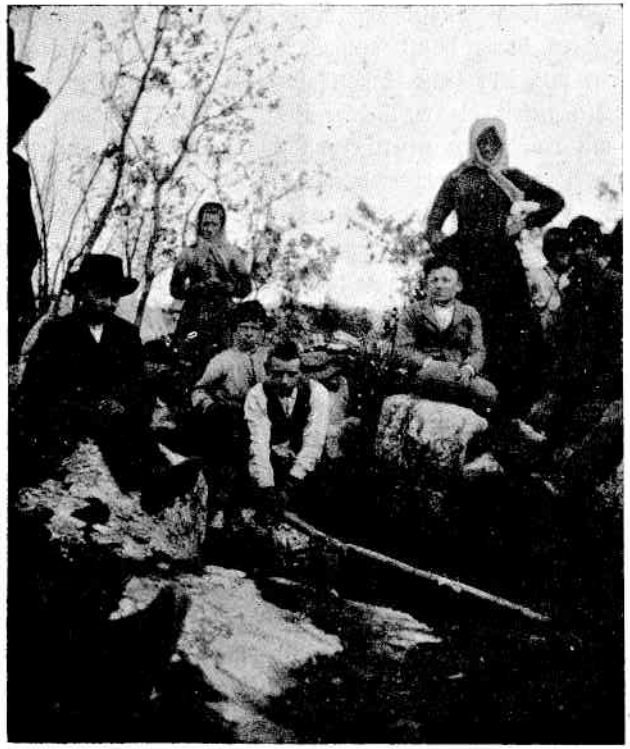
Die „Riesengrotte" (Grotta Gigante, Velika jama) liegt 2 km westlich von Opčina, Endstation der Zahnradbahn Triest—Opčina, bei der kleinen Ortschaft Briseiki und zwar 350 m vom letzten Bauernhofe entfernt. Sie besitzt drei Eingänge; der nächstgelegene ist eine lange, nicht große Halle, die in einem 138 m tiefen Hohlraume endet. Der zweite, nördlich gelegene, ist eine kleine, schmale Bruchspalte, die an der Decke einer 51 m hohen Halle fensterähnlich mündet. Der dritte liegt 52 m vom zweiten entfernt; er ist der kleinste von allen und durch denselben wird stets der Einstieg in die Höhle genommen. Die Umgebung zeigt bei den Eingängen zur Grotte das charakteristische Bild des wildesten Karstes, einer Verwüstung, die alle Vorstellungen übertrifft. Eine Fläche von einigen tausend Metern im Umkreise, von den nacktesten Kalkfelsen begrenzt, enthält fast nichts als Millionen Steine. Viele Tausende derselben sind auf die verschiedenste Art gestaltet. Überall, wohin man blickt, nichts als wüste Zerstörung; nur hie und da hat der

Schlundhöhlen auf der Volnikgruppe oberhalb Opčina angefahren; Franz Wodiczka und Gustav Valenčič sind am 22. Oktober 1905 in die Wasserhöhlen von Ocisla (Herpelje) eingedrungen, ebendieselben haben am 14. Jänner 1906 die große Einsturzhöhle bei Gropada erforscht; Mühlhofer, Leut. Alfons Martin und Ceh sind am 24. August 1905 in den Adelsberger Höhlenkomplexe über 600 m weit in bisher gänzlich unbekannte Höhlenräume gekommen; Dr. Karl Absalon erforschte mehrere Höhlen des mährischen Karstes; der steirische Höhlenklub untersuchte das Katerloch bei Waiz, entdeckte die Spannagel-Höhle in der Lurgrotte und unternahm heuer am 3. Februar in derselben eine zweite Expedition, wobei weitere neue Hohlräume angefahren wurden. Der Verfasser hat zuletzt fünf große Wasserhöhlen in Nordistrien erforscht, entdeckte dort zwei herrliche Tropfsteinhöhlen von mehreren km Länge und stieg in 42 Naturschlünde, wovon einige über 200 m Tiefe haben.

[1]) Die Riesengrotte wurde vom Verfasser zuerst am 18. August 1890 mit Dr. Leo Petritsch † ganz befahren und späterhin geodätisch genau aufgenommen. Auf seine Anregung hin wurde die Grotte im April 1905 vom obgenannten Klub käuflich erworben.

Fleiß des armen Landmannes mit großer Mühe ein Plätzchen ausgeräumt, um Weizen, Mais oder Kartoffeln darauf zu bauen und dasselbe mit den nämlichen Steinen bollwerkartig umzäunt. Vom Weiler Briseiki führt nach Westen ein schöner Karrenweg zu einer schluchtförmigen Einbruchsspalte; am Ende dieser liegt im Süden der erste Eingang. Diese Spalte war einmal selbst eine Höhle, deren Decke vermutlich infolge eines seitlichen Gebirgsschubes eingebrochen ist; Zeugen davon sind noch die großen Schichtenplatten am Boden der Mulde. Die Länge dieser Einsenkung beträgt 50 m, die Breite ist zwischen 4 und 12 m; die Richtung ist anfangs von Osten nach Westen und bricht fast in der Mitte plötzlich nach Süden ab. Eine bogenförmige Toröffnung, 6 m hoch und 8 m breit, bildet den Eingang zur Höhle; dieser folgt eine 20 m lange und sehr steile Schutthalde, die in einer Doppelhalle endet. Wir besuchen zuerst die westliche Halle; ein 30 m langer enger Gang, angefüllt mit einer 2 m tiefen Lehmschichte, bildet dieselbe. Dieser Lehm wird öfters von den Landbewohnern aus der Höhle geschafft und findet Verwendung als Kittmittel bei Haus- und Stallbauten; die Halle endet als aufsteigende, unpassierbare Spalte. Der Außentemperatur von 18° C entsprach hier im Innern eine solche von nur 11° C (beobachtet am 28. Februar des Jahres 1897). Einer großen Anzahl von Felstauben (Columba livia) und mehreren Gattungen von Fledermäusen, wie Rhinolophus ferrum equinum, hippocretis Euryale und Miniopterus Schreibersi, dient dieser Teil als Wohnort. Die östliche Halle führt über eine 40° geneigte und 32 m lange Schutthalde zu einem schaurig tiefen Abgrunde. In dieser Halle, die bedeutend größer ist (12—14 m breit und 8—10 m hoch) als die westliche, ist die Luft warm und schwer (16° C.). Als ich bei meiner Wanderung am Rande des Absturzes angelangt war, zeigte mir das Thermometer plötzlich nur 9° C; da mir dieser Temperaturfall aber hier nicht ganz erklärlich schien, wurde das Instrument näher in Augenschein genommen und siehe: ganz unten an der Kugel hing ein Wassertropfen, der durch seine Kälte diesen raschen Temperaturwechsel erzeugt hatte. Ohne diese genaue Untersuchung wäre hier ein Irrtum entstanden, der später einmal zu lästigen Berichtigungen hätte führen können. Allen Forschern muß deshalb bei der Temperaturaufnahme in den Höhlen die größte Vorsicht angeraten werden; man soll das Thermometer so weit als möglich entfernt von der Körperwärme, vom Atem oder von der Kerzenflamme halten; auch soll es womöglich immer in einer trockenen Nische und nicht am Felsen liegend aufgehängt und das Ablesen erst nach einer bestimmten Zeit vorgenommen werden, die nach meinen vielen Beobachtungen nicht unter drei Minuten sein darf. Der erwähnte Absturz ist ein 138 m tiefer Hohlraum; staunend starrt man in die schwarze Finsternis des großen Domes.

106 m nach Norden vom ersten Eingange entfernt liegt der zweite; zwischen diesen breitet sich ein nacktes Karstfeld mit einer ziemlich tiefen Doline aus. Am Rande dieses Trichters mündet ein 9 m langer, leicht geneigter Felsriß in einen kurzen unterirdischen Gang, der anfänglich durch eine noch nicht verwitterte Schichtenplatte geteilt wird. Am Ende des Ganges und zwar knapp am Rande des Absturzes zeigte das Thermometer 13° C. Weiter nach Norden, noch 52 m, liegt der dritte Eingang, ein ovales Loch (2 m breit), durch welches wir, wie immer,



Sammlung G. A. Perko.

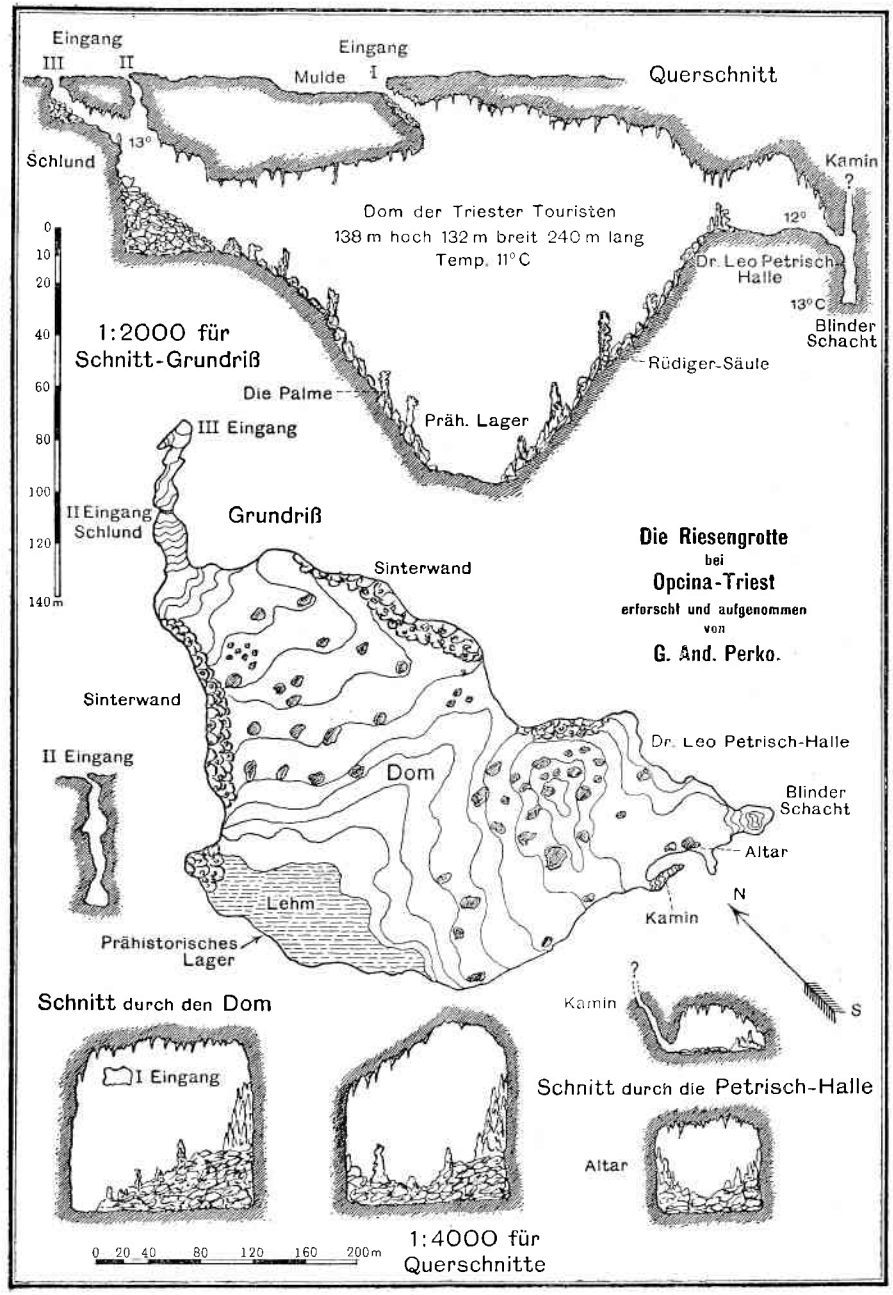
Eingang (III) der Riesengrotte.

den Abstieg nehmen. Mit Hilfe einer 6 m langen Leiter erreicht man den Schuttkegel, welcher 9 m hoch und 12 m lang ist. Der enge Eingangsschlot führt in ein Felsengewölbe; in der Höhe hängen Taubennester und in der Tiefe ragen gebleichte Baumgerippe und mosige Steine hervor. Eine Schar von Tauben fliegt oben und unten ein und aus.

Wir gedenken der fabelhaften Tänarischen Schlünde, des Einganges in die Unterwelt der Griechen. Die Tauben könnten die Seelen bedeuten, die leichten Scharen der Schatten, die zur Unterwelt fliegen oder die heiligen Vögel Proserpinens, der Königin des Schattenreiches. — Gleich unter dem Eingange links ist der Felsen durchschlagen: man erblickt noch einmal im dürftigen Dunkel des schwindenden Tageslichtes die nackten Felswände der hohen Vorhalle und man vernimmt noch einmal den Laut menschlicher Stimmen von der Oberfläche her; so aber, wie man weiter fortschreitet, verliert sich Licht und Geräusch allgemach, bis ringsum feierliche Stille eintritt; man wandelt hier auf den Pfaden der Nacht und durch das Grauen des erstorbenen Lebens. — Hat sich hier die Ewigkeit mit dem Tode oder nur die Nacht mit dem Stillschweigen vermählt? Antwort gibt ein großartiges Bild: im schillernden Lichte des Magnesiums entringt sich ein herrliches Naturschaustück der Finsternis. Von Boden und Decke heben sich mannigfaltige Formen reizender Tropfsteingebilde ab; in allen Abtönungen, vom jungfräulichen, schaumigen Weiß, das jeden Augenblick zu zerfließen droht, bis zum tiefen, rostartigen Gelb wechseln die Farben: da ragt es auf wie die Grabsteine eines mohammedanischen Friedhofes, dort stehen leibhaftige hohe Kandelaber; hier sieht man die Sturzwellen eines kleinen Wasserfalles, die ein Zauber plötzlich erstarren machte; rötlich schimmert das Kerzenlicht durch einen tief herabhängenden Vorhang. Wohin immer sich das Auge wendet, erblickt es im wechselnden Schimmer der Lichter phantastische Bilder voll Leben in verschiedenen Formen und Farben. Und wieder zwischen mächtigen Säulen schimmert das Tageslicht in die Höhle — es ist der zweite Eingang, der sich über einen gewaltigen Schuttkegel an der Decke der großen Halle öffnet.

Unter dem ersten Eingange, gleich nach der Schutthalde, führt eine fensterähnliche Öffnung in die erste kleine Tropfsteinkammer. Bemerkenswert ist hier die Menge Humus am Boden, der von den Regengüssen in die Höhle hineingeschwemmt wurde, wodurch droben die steinige Oberfläche auf weite Strecken hin bloßgelegt erscheint. Ein kleiner, 3 m tiefer Absturz führt weiter in eine größere Halle, die nach 18 m in einen 14 m tiefen Schacht endet; doch dieser wird ohne Anstrengung überwunden, da man die ersten 6 m fast ohne Seil herunterklettert und eine mit Eisen befestigte Leiter den weiteren Abstieg leicht macht. Durch eine wildromantische Schlucht, über ein steiles, 40 m langes Schuttfeld, gebildet von Einsturzblöcken, betritt der Forscher die größte bis jetzt bekannte unterirdische Halle der Erde — den Dom der Triester Touristen. Der Laut der menschlichen Stimmen, der Klang des Hornes wird vielfach von den Wänden und von der Decke zurückgeworfen; das Magnesium wirft sein wunderbares bläuliches Licht auf

Gebilde, so herrlich, wie sie keines Dichters Geist je schöner gedacht, keines Bildhauers Hand je zierlicher dargestellt hat. Endlos scheinen sich die Dimensionen auszudehnen, es fehlt jede Abschätzung des Raumes. Weiter dringt man vor, unwiderstehlich getrieben vom Hauche frischer Luft; über Blöcke hinweg, über Felsen hinunter, einen steilen Abhang hinan. „Vorwärts!" ist die Parole, „Vorwärts!" rufen uns die Wände, die weißen Säulen zu, welche zur Decke streben und in ihrer makellosen Pracht von idealer Schönheit sind. Wie die herrlichsten Werke der Baukunst erheben sich schlank kristallene Strebepfeiler, vor deren Riesengröße uns schwindelt. Auf dünnen Stengeln neigen sich kühn die Blüten einer Tulpe, ein Hauch scheint ihnen gefährlich zu sein; hier wieder glaubt man einen Wasserfall sich über die Felsen ergießen zu sehen. Die Täuschung ist bei der unsicheren Beleuchtung vollkommen; man glaubt schon das Brausen und Tosen des hohen Falles zu hören, man glaubt schon den Staubregen zu sehen, welcher ihn in einen Nebel einhüllt; wie Nymphen und Gnomen erscheinen und verschwinden die Schatten. Dort weiter erhebt sich eine ganze Burg vor unseren erstaunten Blicken, die Zinnen, die Türmchen, alles steht so klar vor den Augen, es kann gar nicht anders sein. Man kommt näher, alles besteht nur aus blitzenden Kristallen, weiß wie Schnee. Jetzt wieder tritt man in eine neue Märchenwelt; auf allen Seiten erheben sich Kalkgebilde, doch wieder in einem anderen Stil: es ist, als hätte ein anderer Baumeister hier einen Anbau gemacht; es ist hier nicht mehr das Großartige, Gewaltige, Kühne der Gebilde, das uns entzückt, es ist die feine Ausführung der kleinsten Teile, welche uns Bewunderung abringt. Säule drängt sich an Säule, Tropfstein an Tropfstein, tausende von Diamenten glänzen uns von allen Seiten, von Decke, Wänden und Boden entgegen. Dahinter wieder befindet man sich in einem unentwirrbaren Felsenlabyrinth; rechts und links erheben sich die gewaltigen Strebepfeiler der Stalagmiten; hier ist ein Riesentropfstein herabgefallen, von zwei mächtigen Felsen unterstützt, bildet er ein etwas unheimliches Tor; dort zweigen nach allen Seiten kleine Nebengänge ab, welche mit den herrlichsten, glitzernden Sinterformationen geschmückt sind. Da wieder ist der Boden wie unterminiert von Katakomben. Man glaubt schon eine neue Fortsetzung entdeckt zu haben, statt dessen kommt man wieder auf dieselbe Stelle zurück; dort glaubt man wieder vor einem neuen Schlunde zu stehen, aber er ist nur durch die Menge von Felsen gebildet, auf deren Spitzen wir gehen, während dort unten der eigentliche Grund der Höhle sich befindet. Alles dies, umgeben von dem schaurigen Schönen der Unterwelt, muß auf jeden, der ein offenes Auge für die Schönheiten der Natur hat, einen mächtigen und bleibenden Eindruck ausüben. Im Dome liegen in großer Menge riesige Felsblöcke zerstreut herum, bedeckt mit Sinterbildungen, die oft eine Höhe von 10 bis 12 m erreichen.



Meine geodätische Aufnahme ergab folgende Resultate:

Die Höhe des Domes, genau gemessen, ist 138 m; die Breite desselben ist verschieden:

Bei der Länge von m	20	40	60	80	100	120	140	160	180
Eine Breite von m	42	70	84	132	128	120	94	74	62

Die ganze Länge ist 240 m. Die tiefste Stelle in dieser Riesenhalle, ein ebener Lehmboden, befindet sich unter der Ostwand. Hier ist man 160 m unter der Erde bei einer Seehöhe am Eingange von 286 m, so daß nur noch 126 m bis zum Meeresspiegel fehlen. Vor sieben Jahren wollte ich diese Tiefe mit dem Aneroid bestimmen, welches aber damals 196 m zeigte; es ist auch damit bewiesen, daß der Aneroid für Höhlenaufnahmen nicht geeignet ist; alle meine zahlreichen Versuche damit lieferten immer wieder unverläßliche Koten. Die Richtung der Höhle ist bis auf 100 m vom Eingange von Nord nach Süd und das Gefälle beträgt 45°, in der Mitte läuft der Dom von Osten nach Westen und hat eine Steigung von 30°; der letzte Teil steigt von Südost nach Nordwest mit einer Steigung von 50°. Von der Pracht der Tropfsteinbildung in dieser Halle habe ich schon vorher genug erzählt, ich möchte hier nur einiges über das Alter der Sinterbildungen anführen. Man hat sich schon häufig Mühe gegeben, die Zeit wenigstens annähernd zu ermitteln, die für die Bildung eines Tropfsteines von einer bestimmten Länge erforderlich war.

W. Body Dawkins, James Farrer, Martin Kriz u. a. haben verschiedene Methoden angewendet, um dieses Geheimnis zu ergründen. Aus diesen Versuchen sei nur jener von Kriz, dem berühmten Erforscher der mährischen Höhlen, hervorgehoben, der, nachdem ihn Projektionsversuche nicht befriedigt hatten, die Tropfen auffing, die auf einen bestimmten Stalagmiten herabfielen, und dieses Verfahren zu verschiedenen Jahreszeiten wiederholte. Durch Zählen der Tropfen und durch Ermittlung der festen Bestandteile der Flüssigkeit, die im Meßzylinder enthalten war, wies er Durchschnittswerte für den Tropfsteinabsatz nach, der sich innerhalb eines Jahres bilden konnte. Der Tropfenfall betrug 190 Tropfen in 1000 Sekunden oder 630 Liter im Jahre. Im Liter Tropfwasser wurden 1·5 Gramm fester unorganischer Rückstände gewonnen, das ist im Jahre 945 Gramm. In 1000 Jahren konnte sich an der betreffenden Stelle also nur 945 Kilogramm Tropfstein ansetzen. Mit Bezug auf den kubischen Inhalt dieser Menge ergab die Rechnung, daß der 2·565 m hohe, die „Denksäule" genannte Stalagmit in den Slouperhöhlen, an dem die Beobachtungen angestellt worden waren, 3760 Jahre gebraucht hatte, um diese Höhe und den Umfang von 1·520 m (an der Basis) zu erreichen. Keine der bisherigen Messungen hatte ein auch nur annähernd ähnliches Ergebnis; man beobachtete sogar, daß in ein und derselben

Höhle die Tropfsteine ein sehr ungleiches Wachstum besitzen, daher man zur Überzeugung gelangen mußte, daß rein örtliche Verhältnisse dasselbe zu fördern oder zu hemmen vermögen, und daß sich eine feste Regel gerade wegen der ungemein veränderlichen örtlichen Verhältnisse überhaupt nicht aufstellen läßt und dies um so weniger, als dieselben auch im Verlaufe der Jahre fortwährenden Veränderungen unterliegen. Je nach dem Regenreichtum eines Jahres schwanken die Infiltrationsmengen, und die fortschreitende Erweiterung der Klüfte gestattet dem Wasser einen rascheren Durchgang, wodurch es nur eine mindere Menge doppeltkohlensauren Kalk erzeugen und sich damit sättigen kann. Bei Verschleimungen und Verengungen tritt das Gegenteil ein. Selbst die Ventilation in einer Höhle schwankt einmal zugunsten, einmal zu ungunsten der Tropfsteinbildung. Mit so sehr verschiedenen Zahlen kann auch der beste Mathematiker nicht rechnen und der Wunsch des Publikums, zu erfahren, wie alt die Tropfsteine eigentlich seien, wird noch lange unerfüllt bleiben müssen, wenn man ihm die Wahrheit sagen soll. Wer das Alter der „Rüdigersäule" bestimmen wollte, die sich fast im jonischen Stile, weiß und glänzend, 12 m hoch und an der Basis 8 m im Umfange erhebt, der würde bald finden, daß man bei der Bildung dieses schönsten Stalagmiten der Riesengrotte mit tausenden Jahrhunderten zu rechnen hätte. Um die Temperatur im Dome genau bestimmen zu können, wurden sechs Thermometer an verschiedenen Stellen aufgehängt und zu allen Jahreszeiten abgelesen. Ich fand die Luft darin mit 11° C, das Wasser hatte dagegen nur 7°; die Feuchtigkeit ist in der Riesengrotte nicht so groß wie in den anderen Karsthöhlen, da die Größe des Raumes und die drei Eingänge eine Luftzirkulation gestatten.

Von großem Interesse sind auch die von uns im Dome gemachten Funde aus dem prähistorischen und römischen Zeitalter. Im Lehmboden, an der tiefsten Stelle der ganzen Höhle, befindet sich ein reichhaltiges prähistorisches Lager. Der letzte Teil der Höhle ist eine kleinere, auch reich mit Tropfsteinbildungen verzierte Halle, die 40 m lang, 37 m breit und 30 m hoch ist und die ich in teurer Erinnerung an unseren verewigten Freund, den bekannten Höhlenforscher und Hochtouristen Dr. Leo Petritsch (abgestürzt beim Aufstiege auf den Fölzstein), Leo Petritsch-Halle benannt habe. Durch eine 6 m breite Toröffnung ist nachher das Ende der ganzen Höhle erreicht, welches sich als 27 m tiefer Sackschlund darstellt. Die Temperatur war darin 13° und nirgends konnten wir eine Spalte oder etwas Luftzug bemerken, was auf eine weitere Fortsetzung der Höhle hätte mutmaßen lassen. Die Riesengrotte birgt auch eine reiche Höhlenfauna und ich hatte das Glück, hier zwei neue Arten zu sammeln. Leptoderus Hohenwartii reticulatus

ist zuerst von mir in der großen Einsturzhöhle „Noè-Grotte“ bei Nabresina[1]) entdeckt worden. Diese Höhlenkäferart gehört zur Gruppe „Troglobien“, d. h. in Grotten lebende, und wurde von dem Entomologen Prof. Dr. Josef Müller (Triest) bestimmt und beschrieben.[2]) Dieser Höhlenkäfer ist vollkommen blind und besitzt die Eigentümlichkeit, daß seine Glieder in die Länge gezogen erscheinen. Man erkennt deutlich, daß der Kopf, die Brust, ganz besonders aber die Fühler und Beine langgestreckt sind. Die Leptoderien werden häufig eine Beute der Scherenspinne „Obisium“; in allen Höhlen, wo ich diese letztere Art vorfand, sah ich eine Menge angefressene Tiere der ersteren. Eine der ersten Darstellungen, wie diese Jagd stattfindet, hat der bekannte Entomolog Fürst Khevenhüller-Metsch gegeben. Er erzählte, wie er in der Adelsberger Grotte ein Obisium beobachtete, das, langsam nach allen Seiten tastend, sich auf einem Stalagmiten fortbewegte. Ungefähr ein Meter höher an der entgegengesetzten Wand derselben Säule kroch ein herrlicher Leptoderus. Lange Zeit ließ Khevenhüller die Tiere ruhig, bis er mit Bestimmtheit erkannt hatte, daß die Bewegungen des Obisium von denen des Leptoderus geleitet waren und es tatsächlich diesem nachstellte. Beide brachte er zusammen in ein Glas, wo die Scherenspinne den Käfer mittelst ihrer Kiefer in einzelne Stücke zerlegte. Ebendasselbe beobachtete ich in der Noè-Grotte. Auf einer Säule kroch langsam ein Leptoderus, 5 cm davon entfernt, mit vorgestreckten Scheren heruntastend, ging ein Obisium, deutlich dem Käfer nachstellend. Sobald ich aber mit der Kerze näher hinzugetreten war, verkroch sich, verscheut durch die Kerzenwärme, das Obisium in eine Spalte, von wo ich es erst mit Hilfe des Hammers und des Meißels herausholte, während der Leptoderus langsam weiterkroch.[3]) Diesen seltenen Höhlenkäfer fand ich bisher nur in der „Zala jama“ bei Matteria, in dem „Riesenschlunde“ von Bresovizza[4]), in der „Madrasica-Höhle“ bei

[1]) Vom Verfasser: „Grotta Noè“ samt Plan; Il Tourista Nr. 7, Triest 1897. — „Die Noè-Grotte bei Nabresina“; „Triester Tagblatt“ 9. und 10. Februar 1906.

[2]) Dr. Josef Müller: „Neue Höhlenkäfer des Küstenlandes“; Verhandlungen d. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, 1905.

[3]) Vom Verfasser: „Höhlenfauna“; „Triester Tagblatt“ 27.—30. Jänner und 1. Februar 1898.

[4]) Vom Verfasser: „La voragine di Bresovizza“; Il Tourista Nr. 9, Triest 1895. — Dr. C. L. Moser: „Le formazioni calcare della grotta di Bresovizza“; Il Tourista Nr. 11, Triest 1895. — Vom Verfasser: „La voragine di Bresovizza“ samt Plan; Il Tourista Nr. 12, Triest 1895. — „Die Höhle von Bresovizza“; „Tagespost“, Graz, 26. September 1905. — „Die Höhle von Bresovizza“; „Triester Tagblatt“ 26. September 1905.

Fernetich und zahlreich in der von mir neuerschlossenen „Rauchgrotte“ (Dimnice) bei Markovsina.[1])

Auch das Obisium, das in der Riesengrotte häufig am Lehmboden von mir gesammelt wurde, ist eine bisher ganz unbekannte Abart des großen O. spelacum und wird gegenwärtig vom französischen Spinnenforscher Simon eingehend studiert, um sodann eingereiht zu werden.

Die winzige Gehäuseschnecke „Zoospeum alpestre“ ist häufig auf den nassen Tropfsteinsäulen zu finden; von diesen Mollusken weiß man aber heute noch nicht, ob sie Augen besitzen oder nicht. Diese Höhlenschnecken sollen nach allen Forschern nur in den dunkelsten Stellen der Grotten leben. Sie wählen am liebsten feuchte Winkel, enge Spalten, feuchte Grottenwände, sobald sie mit Grottenschlamm bedeckt sind. Der treffliche deutsche Sammler Prof. Dr. Otto Hamann sagt folgendes: Nie fand ich Zoospeum an solchen Stellen, wohin Tageslicht eindringt oder in Grotten, die trocken sind, auch nicht in solchen, wo man Luftzug antrifft, selbst dann nicht, wenn alle anderen Erfordernisse sich für sie daselbst einfinden. Endlich nicht an reinen Stalaktiten, die immer kälter anzufühlen sind, als die mit Lehm überzogenen.[2]) Da aber alle bis jetzt bekannten Entomologen sich nur mit der Fauna der leicht zugänglichen Höhlen befaßt haben, kann ich nach meinen vielen Besuchen der Karstschlünde folgendes aufstellen: Zoospeum lebt nur an Stellen, die beständig von Wasser überrieselt sind; Zoospeum kommt auch an Stellen vor, die vom Tageslichte getroffen werden; Zoospeum findet sich auch in solchen Höhlen vor, die einen starken Luftzug besitzen; reine Tropfsteinsäulen werden auch von ihnen besucht, und in einer und derselben Höhle können mehrere Arten vorkommen.

Für den ersten Punkt meiner Behauptungen brauche ich kein Beispiel anzuführen, da alle Forscher mit mir hierin übereinstimmen. Für den zweiten Punkt führe ich folgende Fundstellen an: In der Höhle „Im Garten (V vrtu)“ bei Padrich[3]) fand ich gegenüber dem Eingange an einer 18 m² haltenden nassen Wand, die vom Tageslichte getroffen wird, 23 Stück lebender Zoospeum, welche ich ohne Hilfe des Kerzenlichtes sammeln konnte. Auch in der Höhle „Pod kalam“ bei Nabresina[4]) fand

[1]) Vom Verfasser: „Die Entdeckung der neuen großen Tropfsteinhöhle ‚Dimnice‘ bei Markovsina“; „Triester Tagblatt“, 27.—28. Jänner 1905. — „Die Entdeckung der neuen großen Tropfsteinhöhle ‚Dimnice‘ bei Markovsina“; „Laibacher Zeitung“, 30.—31. Jänner 1905.

[2]) Otto Hamann: „Europäische Höhlenfauna“, S. 161, Jena 1896.

[3]) Vom Verfasser: „La Grotta nell’Orto (Jama v vrtu)“; Il Tourista Nr. 6, Triest 1897. — E. Boegan: „La Grotte du Padrich“ mit Plan; Spelunca Nr. 9—10, Paris 1897.

[4]) Vom Verfasser: „Caverne (Pečine) nei pressi di Nabresina“; Il Tourista Nr. 2, Triest 1896.

ich in Begleitung des Prof. Dr. Moser an einer Stelle, 67 m vom Eingange entfernt, bis wohin auch das Licht dringt, Zoospeum lautum. Im „Hadesschlund“ bei Padrich[1]) sammelte ich 85 m unter der Erdoberfläche, an einer Stelle, die auch vom Lichte stark getroffen wird, lebende Zoospeum. In der „Caverna di Salles (Pečina v Bresovizi ogradi)“, oberhalb Zgonik,[2]) fand ich ebenfalls Zoospeum unter solchen Verhältnissen. In vielen Höhlen sammelte ich Zoospeum-Arten an solchen Stellen, die vom starken Luftzuge bestrichen werden, so z. B. in der Höhle von „Ternovizza (Jama na hribah)“.[3]) Als Beispiel für den vierten Punkt dient die Höhle von „S. Servolo“, in welcher auf reinen Tropfsteinsäulen die Schnecken leben; so auch die Höhle „Pod kalam“, die „Riesengrotte“ und mehrere andere. Schließlich fand ich in 57 Höhlen nur eine Art, in 21 Höhlen zwei, in fünf Höhlen drei und in einer vier Arten. Heutzutage leben in den Karsthöhlen neun Arten, davon die zwei letztentdeckten. Z. Moseri, die nur in der „Nußdorfer Grotte (Zegnana jama)“ bei Nußdorf vorkommt,[4]) und Z. trebicianum, bis jetzt nur in der tiefen „Lindner-Höhle“ bei Trebich gesammelt,[5]) sind ohne Monographie.

Außer den genannten Arten fanden wir noch: Tithanetes albus an den Wänden, Troglophilus cavicola an morschem Holze, Stalita taenaria in den Nischen, Staphilinus varias in den Exkrementen der Wildtauben, Adelops montanus und Freyerii in aufgestellten Fallen, Niphargus stygius im Wasser und unter Steinen den großen Laemostenes cavicola. Von den letzteren brachte ich acht Stück in einer Zündhölzchenschachtel lebend nach Hause. In einer 15 cm im Durchmesser haltenden Glasvase, die mit Gaze geschlossen war, hielten die Käfer an acht Monate in meinem Zimmer auf einem Kleiderkasten aus. Jeden zweiten oder dritten Tag bespritzte ich die Gaze mit Wasser und jede Woche einmal bekamen sie ein Stück Ochsenfleisch, das immer ganz aufgefressen wurde. Daß sie aber kältere Temperaturen nicht aushalten, habe ich im Monate Dezember beobachtet, wo ich sie eine Nacht ans offene Fenster stellte, und am Morgen lagen sie alle erstarrt in der Vase. Das Thermometer hatte während der Nacht —2° C gezeigt.

---

[1]) Vom Verfasser: „La fovea Hades (Staerka jama)“; Il Tourista Nr. 8, Triest 1897.

[2]) Vom Verfasser: „Le grotte presso Salles“; Il Tourista Nr. 7, Triest 1897.

[3]) F. Petrisch und G. Aud. Perko: „La grotta di Ternovizza“ mit Plan; Il Tourista Nr. 6, Triest 1895.

[4]) Von Prof. Dr. C. L. Moser zuerst gesammelt.

[5]) Von Prof. Ant. Valle entdeckt.

Die während 12 Höhlenfahrten gemachten Temperaturbeobachtungen gaben mir die Überzeugung, daß die Temperatur in einer Höhle konstant wechselt und daß man folgende Theorie aufstellen kann: 1. die Temperatur ist verschieden in den einzelnen Teilen einer und derselben Höhle; 2. die Temperatur des Wassers in einer Höhle unterliegt denselben Schwankungen. Anbei die Tabelle (°C) meiner Temperaturmessungen in der Riesengrotte:

Datum	Außen	Eingang I.	Eingang I. Westarm	I. Schacht	I. Kammer	II. Kammer	II. Schacht	Dom der Triester Touristen	Wasser	Leo Petritsch-Halle	Im Kamin	III. Schacht
18. VIII. 1890	29	—	—	—	—	—	14	11	—	14	—	—
27. VIII. 1890	24	—	—	16	—	—	—	11	6	—	—	—
7. XII. 1890	—1	—	—	9	13	—	—	11·5	—	13	—	13
20. VIII. 1891	32	—	—	—	—	—	—	12	8	—	—	—
24. II. 1892	3	9	—	13	—	—	—	11	—	—	—	—
12. IV. 1892	16	12	—	14	—	13	—	11·5	—	—	—	—
17. IX. 1892	29	—	—	—	—	—	—	11	—	13	—	12·5
28. III. 1893	17	16	15·5	—	—	—	13	12	7	12	—	—
10. VI. 1893	29	14	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—
26. XII. 1893	—2	7	—	9	—	—	—	11·5	—	13	—	—
28. II. 1897	18	11	16	14	17	14	13	11	7	12	14	13
19. XI. 1905	9	11	—	11	—	14	13	11	7	13	—	—
Stunden bei der Befahrung am 28. II. 1897	10·40	10·55	11·10	11·20	11·40	12	12·30	An 6 Stellen	Am Lehmboden	2·30	1·45	2·40

Die Riesengrotte darf mit Recht einen der ersten Plätze unter den Karsthöhlen in Anspruch nehmen, denn ihr fehlt weder die Ausdehnung noch die Schönheit, noch auch das wissenschaftliche Interesse. Mit der Eröffnung dieser Höhle wird zur Hebung des Fremdenverkehres am Karste ein weiterer Schritt getan werden, und es ist zu hoffen, daß sie gewiß sofort einen starken Besuch aufweisen wird, hauptsächlich im Sommer, wo aus Triest täglich hunderte von Sommerfrischlern und Touristen mit der Zahnradbahn nach Opčina kommen, welche wohl nicht den viertelstündigen Weg scheuen werden, um eines der großen Naturwunder des Karstes bestaunen zu können.

G. And. Perko.

Die Kalkschichten unseres Karstplateaus, welche nach sorgfältigen Forschungen österreichischer Geologen ihre Dislokationen zwischen dem eozänen und neogenen Tertiär erfuhren, weisen durchwegs ein sehr charakteristisches Merkmal in ihrer Oberflächengestaltung auf: die Dolinen und Trichter.

Die meisten Dolinen sind unzweifelhaft die Einsturzerscheinungen unterirdischer Hohlräume, deren Decke sowohl durch die Erosion (zerstörende Wasserwirkung von oben) als auch durch die Korrosion (von unten) beständig an Mächtigkeit verlor, bis sie endlich nicht mehr imstande war, die auf ihr ruhende Last zu tragen und zusammenbrach. Die in jüngerer Zeit eingestürzten Dolinen kennzeichnen sich durch steile Wände, welche an manchen Stellen oft noch eine bedeutende Sinterkruste verkleidet. Am Rande des Bodens liegen in der Regel große Felsblöcke, oft ebenfalls mit deutlichen Sinterspuren.[1]) Wenn die rote Erde nicht schon eine zu starke Krume gebildet hat, so stößt man bei Grabungen sehr leicht auf Überreste von Stalagmiten und Stalaktiten, die einst den Boden, bzw. die Decke des eingestürzten Hohlraumes zierten.

Da die meisten dieser ehemaligen unterirdischen Hohlräume, welche nahe an der Oberfläche lagen, mit der Außenwelt in Verbindung standen, so hat sich schon damals der Eingang je nach seinem Gefälle mehr oder weniger mit hineingerutschtem Materiale gefüllt, so daß diese Dolinen

[1]) Das schönste Beispiel einer solchen Einsturzdoline ist der große Trichter vor der Pečina von Storje (Höhenzug Cebulovca), die zuerst von Perko im Jahre 1898 erforscht und aufgenommen wurde. Hier sehen wir noch meterhoch die Stalagmiten aus dem Schuttmateriale herausragen und die Wände des Trichters sind heute noch mit großen Sinterkaskaden bedeckt. Auch anderswo haben wir solche markante Spuren gefunden.

heute in der Regel nach einer Seite hin sanft ansteigen, während die andere Seite durch steile Wände gebildet wird. Viele solcher Dolinen bergen in ihren Wänden größere oder kleinere Felshöhlen, welche ihre Existenz noch als solche der tieferen Lage, d. h. ihrer stärkeren Decke zu verdanken haben.

Seltener ist die Erscheinung, daß zwei unterirdische Hohlräume, welche durch einen Gang in Verbindung standen, zugleich einstürzten, so daß letzterer auch gegenwärtig noch die Verbindung zwischen den entstandenen Dolinen bildet.

Als Beispiel hiefür sei die Durchgangshöhle von Praprot (Leša pečina) erwähnt, welche gleichsam alle Kennzeichen des Einsturzes festhält.

Bei vielen Dolinen sind aber die primitiven Zeichen des Einsturzes nicht mehr vorhanden. Das stille Gesetz der Zerstörung hat ihre Wände mehr oder weniger abgeflacht und die Felstrümmer am Boden in größeren oder kleineren Schotter verwandelt, so daß viele nur mehr flache Mulden darstellen; es handelt sich hier aber nur um Einstürze jüngeren oder älteren Datums.

An vielen winzigen Deckenbrüchen kann man oft deutlich den Vorgang dabei genau beobachten, und sie geben oft ein Beweismittel für eine zu detaillierende Ansicht über die Ursache eines größeren ähnlichen Einsturzes und dem Vorgange während und nach demselben. So habe ich in der Nähe der Noè-Grotte bei Nabresina eine schwache durchlöcherte Decke eingeschlagen, und der dadurch entstandene kleine Trichter kopiert seinen riesigen Nachbar bis ins Genaueste.

Beobachtungen über Bodensenkungen und Neubildungen von Dolinen werden noch jetzt ab und zu gemacht. Man konstatierte eine Bodensenkung am Pauli vrh bei Prosecco, unmittelbar nach dem Laibacher Erdbeben im Jahre 1895.[1]) Im vergangenen Jahre machte mich Freiherr Richard v. Marenzi wiederholt auf Deckenstürze bei Odolina aufmerksam, und ich hatte Gelegenheit, interessante Beobachtungen anzustellen. Die lokale Erschütterung der Umgebung von Adelsberg im Dezember 1905 ist bestimmt auf einen Schichtensturz in einer Trockenhöhle des Adelsberger Höhlenkomplexes zurückzuführen, wo übrigens die Erscheinungen des Einsturzes auch unterirdisch beobachtet werden können, dergleichen ich auf meinen Expeditionen in der unterirdischen Poik Gelegenheit hatte.[2])

Die Bildung der typischen blinden Erosionsschächte, sowie vieler kleiner Höhlen, welche mit ersteren in Zusammenhang stehen, ist auf die Eigenschaft des Karstkalkes zurückzuführen, daß sich durch abwechselnde

[1]) Moser: „Der Karst und seine Höhlen." S. 3. — G. Pucalovich: „Caverna delle frane"; Il Tourista Nr. 8, Triest 1895. — G. Walach: „Fovea delle frane"; Il Tourista Nr. 4, Triest 1899.

[2]) Vom Verfasser: „Im Magdalenenschachte." „Triester Zeitung", 16. Mai 1905.

Erwärmung und Abkühlung, sowie durch chemische Verwitterung senkrechte und wagrechte Fugen und Klüfte bilden, welche durch das eingesickerte kohlensäurehältige Wasser zu Röhren umgebildet werden. Zahlreiche Nebenumstände sind die Ursache, daß manche dieser Röhren nach und nach erweitert, andere dagegen zugesintert werden. Es hängt das in erster Linie von der allgemeinen Lage der Schichten ab, welche dem Sickerwasser das Gefälle vorschreiben, so daß es entweder nur zerstörend oder aber nur aufbauend wirken kann. In zweiter Linie wird die erodierende Kraft des Sickerwassers gefährdet oder gehemmt, wenn es in den unteren Schichten leichten Abfluß hat, bzw. eine Stauung erfährt.

Große Erosionsschächte liegen oft im Tiefenpunkte von unbedeutenden Dolinen oder es weist eine riesige Trichterdoline an einer Tiefenstelle einen solchen auf. Wenn man nun viele solche Beispiele näher ins Auge faßt, so folgert man sich aus ihnen mit Leichtigkeit die Gewißheit, daß es sich hier um die verschiedenen Stadien einer Dolinenbildung handelt, welche durch allmähliche trichterförmige Ausgestaltung der ursprünglichen Schachteingänge durch die zerstörende Tätigkeit des oberirdischen Wassers vor sich gegangen ist.

Das war auch im allgemeinen die Ansicht der älteren Geologen, welcher aber die vieler neueren entgegensteht. v. Mojsisovich, welcher die Einsturztheorie geradezu vernichten will, macht auf die auffallend kreisrunde Form und die regelmäßige Vergesellschaftung der Trichter aufmerksam und behauptet, daß sich Einstürze stets durch unregelmäßige Umrisse kennzeichnen, und selbst benachbarte, unter ähnlichen Umständen zustandegekommene werden nie ganz die Form ihrer Nachbarn kopieren. Die volle Überzeugung aber, daß die Karsttrichter keine Einstürze sein können, erhalte man in solchen Fällen, wo geneigte Flächen, wie z. B. Berghänge, von Trichtern derart dicht besetzt sind, daß nur schmale Felsrippen als Ränder zwischen den einzelnen Dolinen fortlaufen.

Die Ursache der Dolinen- und Schachtbildung bringt v. Mojsisovich mit dem Auftreten der roten Erde in Zusammenhang, die gleichsam als unlösliche Asche des Kalkes überall dort Rudiment bildet, wo die chemische subaerische Auflösung der Kalkfelsen ihre günstigsten Angriffspunkte hatte.[1])

Wenn aber die unleugbaren Einstürze die hauptsächlichste Ursache der Bildung der Dolinen sind, so ist deren einheitliche Form um so mehr eine notwendige Folge, da die vorangegangene Korrosion ebenso einförmig bildete, wie die Erosion. Daß gerade viele geneigte Flächen oft dicht mit Trichtern besetzt sind, ist aber eine klassische Erscheinung, daß

[1]) Dr. E. v. Mojsisovich: „Zur Geologie der Karsterscheinungen." Zeitschrift d. D. u. Ö. Alpen-Vereines 1880, Heft 2.

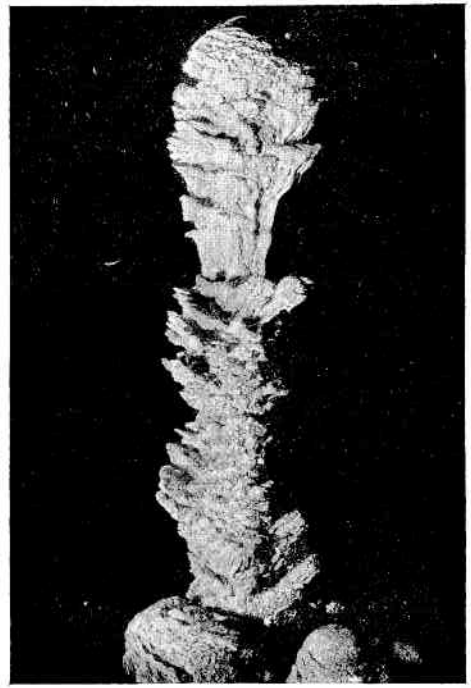
der die Abdachung bewirkenden Erosion in den entstandenen Schlundfugen Halt geboten wurde, während die Abdachung in anderen undurchlässigen Gebieten bis zum Meere vor sich ging. Wenn es sich auf Hängen mit zahlreichen Trichtern auch hauptsächlich um Erosionsdolinen handelt, so kann man aber auf Grund dessen die Einsturzdolinen, welche durchwegs die Korrosion zur unmittelbaren Ursache haben, nicht ableugnen, zumal diese Erscheinungen unzweifelhafte Bilder ihrer Entstehung liefern.

Eine abgeschlossene Beweisführung gegen die Einsturztheorie müßte die korrodierende Kraft der unterirdischen Karstflüsse als mittelbare Ursache der Dolinenbildung überhaupt widerlegen; daß aber diese einst oberirdisch ihren Lauf hatten, ist nur zu klar sichtbar. So kennzeichnet sich der einst oberirdische Rekalauf deutlich in der Linie Divača, Gorenje, Povir, Dana, Smarje, Kreple, Velikidol usw. durch eine ununterbrochene Dolinenreihe, durch eine Art Grabensenkungen, durch Flußgeschiebe und viele andere Anzeichen, vor allem aber durch die nach der angegebenen Richtung hin sachte abnehmende Höhenlage. Die Rücken zwischen Divača-Sežana-Berchovle über den St. Leonhardsberg usw. einerseits, sowie die Zopada und die an die gegen NW. sich anreihenden kleineren Kuppen andererseits lenkten den Flußlauf, der hier in den Kosinerschichten (u. Povir), im Rudisten- und Nummulitenkalk rasch sein Bett tief eingeschnitten hatte, vorgelagerte Erhebungen direkt durchnagte und dadurch auch schon im ersten Entwicklungsstadium teilweise unterirdisch dahinfloß, etwa so, wie heute die Poik in Krain.

Das genaue Studium dieses oberirdischen Rekalaufes ließ uns nie zweifeln, daß es sich in der 321 m tiefen Lindnergrotte bei Trebich, welche von einem mächtigen Wasser durchflossen wird, nicht um die Reka handelt. Vielmehr veranlaßte uns das, die Kennzeichen des oberirdischen Laufes des Trebich-Timavo zunächst aufwärts zu verfolgen. Klar und deutlich markieren ihn hier wieder die großen Einsturzdolinen von Basovizza, Herpelje, Tublje, sowie die zahlreichen Erosionsschächte von Matteria bis Castelnuovo. In einem derselben entdeckte Perko im Jahre 1904 die Hauptader, deren Wasser wir noch anderweitig nachweisen konnten. Vom Trebich nach NW. hin sind die Luftlöcher bei Fernetich, die Riesengrotte, der Martelschlund und die Noè-Grotte schöne Anhaltspunkte. Im Martelschlunde wies Perko detailliert durch das Auffinden von Flußsand, Blättern und Holzstücken das Vorhandensein eines unterirdischen Flußlaufes nach[1]) und die Noè-Grotte liegt in jener Bruchspalte, welche den Wasserverlust des Trebich-Timavo gegen die Aurisinaquelle hin verursacht.

[1]) G. And. Perko: „Fovea Martel“ samt Plan; II Tourista Nr. 6, 7, 8, Triest 1896.

Ein schönes Beispiel von der erodierenden und korrodierenden Kraft des Wassers im Rudistenkalke bietet uns die Riesengrotte, die größte bis jetzt bekannte unterirdische Halle der Erde. Den Hauptanteil an ihrer Bildung hat unzweifelhaft die Korrosion, wie denn aber auch die Erosion ihr Möglichstes dazu beigetragen hat, dieses interessante Zerstörungswerk durch drei Gänge mit der Außenwelt zu verbinden. Noch gegenwärtig schreitet die Zersetzung der Kalkfelsen in diesem Sinne weiter, indem sich die Decke dieser herrlichen Grotte ab und zu durch Herabfallen von Felsblöcken einerseits, andererseits durch die Verwitterung des Gesteines an der Oberfläche fort und fort vermindert, bis endlich die Katastrophe des Einsturzes das Ganze in eine riesige Doline verwandelt, die nach Norden hin ihre Abdachung haben wird, im Süden dagegen Steilwände. Die Fortsetzung nach Süden, Leo Petritsch-Halle, wird diesem Riesentrichter jenes Merkmal aufprägen, das so viele Einsturzdolinen kennzeichnet — eine Felsenhöhle. Die obersten Felsblöcke werden die schönen Tropfsteine verdecken und eine Krume von roter Erde wird nach und nach die Unebenheiten im Tiefenniveau ausgleichen.



Ex London News.

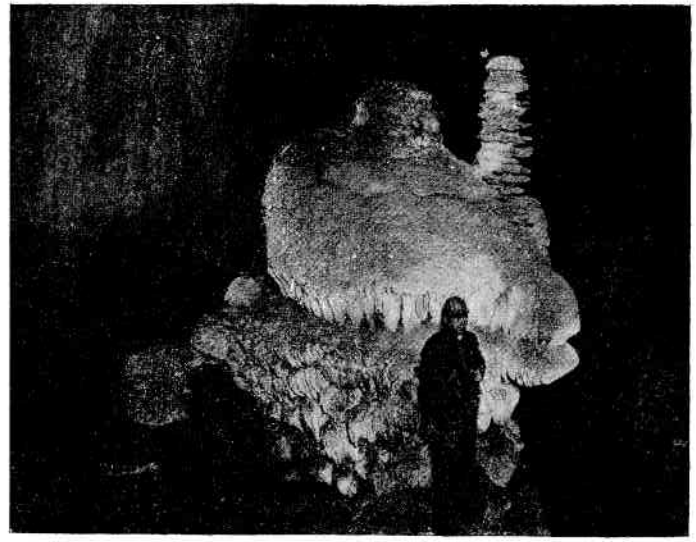
„Die Palme.“ — 5·80 m hoher Stalagmit.
(Großer Dom.)

Interessant und fast vereinzelt in ihrer Art ist die Tropfsteinbildung in der Riesengrotte, welche gegenwärtig fast vollständig erstorben erscheint. Die Ursache ist die geringe Mächtigkeit der Decke, sowie die spezielle Wasserarmut der Umgebung, so daß wir zum schönen Schlusse kommen, daß die Bildung dieser Riesenstalagmiten in einer Zeit vor sich gegangen sein muß, in welcher zumindest periodisch stete Rieselt ihre obersten Enden bespülten, denn nur solche sind imstande, bei so bedeutendem Falle über 100 m, noch aufbauend zu wirken. Genau kann man noch jetzt derartige Stalagmitenbildung im Adelsberger Magdalenenschachte beobachten,[1]) wo fingerdicke Wassersträhle, aus bedeutender Höhe kommend, auf großen zylindrischen Tropfsteinen verspritzen, während die Partien unter Tropfenfällen unregelmäßig ausgehöhlt sind. — Sehr leicht drängt sich die Frage auf, wie denn überhaupt so hoch fallendes Wasser neben der erodierenden Wirkung auch eine aufbauende zuläßt, da doch der Koeffizient der ersteren den der letzteren ungleich überwiegt. Die Erscheinung spricht aber dafür, daß die Möglichkeit verhanden ist.

Die erste Wirkung eines so hoch fallenden Rieselt ist eine Höhlung des Gesteins beim Auffallspunkte: die Beckenbildung. Ein so entstandenes Becken ist beständig mit Wasser vollauf gefüllt, der in die Mitte des kleinen Spiegels fallende Tropfen bewegt das Wasser beständig vom Mittelpunkte gegen die Ränder. Hier ist die geringste Bewegung und die größte Möglichkeit der Absinterung, so daß sich die Beckenränder bald erhöhen müssen; gleichzeitig sintert das überlaufende Wasser an der Außenseite ab und bewirkt eine Abdachung derselben. Mit der Abnahme der Wasserwirkung vermindert sich auch die Bewegung des Wassers im Becken, und wenn dieses eine entsprechende Tiefe hat, so hört sie in den unteren Partien vollständig auf, so daß nun am Boden eine raschere Sinterbildung ermöglicht wird als in den oberen beständig bewegten Schichten. Starke Wasserwirkung bedingt also ein rasches Wachsen der Beckenränder, geringe dagegen ein Heben des Beckenbodens und allmähliches Verseichtern desselben, bis sich der Beckenboden bei noch geringerer Wasserwirkung bis an die ursprünglich überhöhten Ränder hebt und eine Platte darstellt. Kommt nun auf eine solche wieder mehr Wasser zu fallen, so spritzt dasselbe nach allen Richtungen, ruft am Boden die eigentümliche stalagmitische Hofbildung hervor, während es am Stalagmitenkopfe jene Zerrformen aufsetzt, welche alle diese Tropfsteine charakterisieren, die durch hohen Wasserfall entstanden sind. Alles das kann man genau an den vielen Stalagmiten der Riesengrotte beobachten.

[1]) Alfons Martin: „Im Magdalenenschachte"; „Triester Tagblatt" 28.—29. September 1905.

Wir haben es abgelehnt, das Alter der Tropfsteine absolut anzugeben. Die Speleologie hat diesbezüglich eine wahre Sisyphusarbeit geleistet, deren Fruchtlosigkeit wir an den früher angegebenen, stark differierenden Zahlen leicht verfolgen können. Weit günstiger gestalten sich aber die relativen Altersangaben, da sich die bezüglichen Anhaltspunkte an mehr oder weniger eingeprägte Vorstellungen knüpfen.



Sammlung F. C. Wodizcka.

„Das Rhinozeros." — Braungefärbter Stalagmit.
(Großer Dom.)

Der Beginn der periodisch auftretenden starken Wasserwirkung in der Riesengrotte fällt unzweifelhaft mit der Zeit zusammen, in welcher mächtige Schneedecken unser Karstplateau von Jahr zu Jahr während der Wintermonate bedeckten, in die Zeit, während welcher ganz Nordeuropa von mächtigem Gletschereis überströmt war — in die Eiszeit, die sich in unseren Gegenden so äußerte. Der sichere Anhaltspunkt hiefür sind die Diluvialschichten unseres Karstes, von denen uns der Diluviallehm die trefflichsten Beweise liefert. Letzterer liegt in der Regel unter der ältesten Sinterschichte, oder er durchsetzt diese in den untersten Partien. Wenn er in manchen Grotten oft frei liegt, d. h. unter Alluvialschotter

u. dgl., so ist das auf den Umstand zurückzuführen, daß an solchen Stellen überhaupt keine Sinterbildung ermöglicht ward, wie wir dies auch in der Riesengrotte vor Augen haben.

Das Ende des Diluviums wurde nach verschiedenen Gesichtspunkten berechnet, deren maßgebendste ich hier anführen will. Nach Vivian beträgt das Alter der Sinterschichten in der Kenthöhle 364.000 Jahre. Charles Lyell berechnet das Minimalalter der Diluvialschichten nach der Hebungsbewegung von Sandmassen mit 224.000 Jahren und Mortillet gibt als sicherste Richtschnur zu deren Altersbestimmung den Verwitterungsgrad der Gletscherschliffe Savoyens an, denen er ein Alter von 240.000 Jahren zuschreibt.

Sehr wissenswert und höchst interessant ist es für jeden Besucher der bald bequem zugänglich gemachten Riesengrotte, daß dieselbe während fast aller anthropologischen Erdperioden vom Menschen aufgesucht und auch vorübergehend bewohnt war. So geben mehrere von uns dort aufgefundene Münzen, wovon eine noch eine gut leserliche Inschrift (A. Lucilla Antonini Augusti filia S. S. C. Caesar Augusto) trägt, sowie zahlreiche Scherben römischer Wasserurnen den klaren Beweis, daß die Grotte schon während der Römerzeit in den ersten Jahrhunderten u. Chr. aufgesucht wurde. Die römischen Topfscherben fanden wir im großen Dome überall, so daß eine eventuelle Einwendung, sie könnten durch die drei Eingänge hineingeworfen worden sein, nicht stichhältig erscheint. Ähnliche römische Topfscherben fand ich in fast allen leicht zugänglichen Höhlen unseres Territoriums. Die Töpfe, die wir daraus rekonstruierten, erreichten oft eine Höhe von über 1 m und liefen nach unten in einen Zapfen aus. Dieser diente nämlich dazu, um die Urne im Höhlenlehm oder im Geröll besser standhaft machen zu können. Die römischen Arbeiter aus den Steinbrüchen von Sistiana u. a. waren an das Sickerwasser der Höhlen gewiesen, welches sie in großen Urnen auffingen. — Wie schwunghaft der Steinbruch damals in unseren Gegenden betrieben wurde, beweist der Umstand, daß Abraum von bester Güte in großen Mengen liegen blieb. Aus römischem Abraum wurde der Eisenbahnviadukt von Nabresina erbaut.[1])

Aber schon viel früher als vor zweitausend Jahren wurde die Grotte befahren! Obzwar das Suchen nach Bronzeartefakten daselbst erfolglos blieb, so will ich die Lücke, die unsere Beweise noch offen lassen, dennoch nicht unerwähnt lassen. Es ist nämlich nach Analogieschlüssen nicht ausgeschlossen, daß auch die vorrömischen Bewohner dieser Gegenden, die Histri, die Grotte benützten, sei es um daraus Wasser zu gewinnen oder

[1]) Siehe Moser: „Der Karst und seine Höhlen", mit einschlägigen Angaben über das Treiben der Römer in unseren Steinbrüchen. S. 9—10.

um Leichen zu bestatten, ähnlich wie in der Fovea Romana bei Zgonik[1]) oder im Schlund von Kobilaglava.[2])

Dafür aber liefern uns die Funde aus einer viel älteren und interessanteren Zeit unserer Entwicklungsgeschichte umfassende Beweise menschlicher Tätigkeit. Dort, wo sich die Enden der murenähnlichen Schutthalden gegen den Lehmboden im Tiefenpunkte drängen, fanden wir zwischen dem freiliegenden Schotter oder lose auf dünnen Übersinterungen innerhalb einer Fläche von einigen Hundert m² zahlreiche Bruchstücke von Artefakten aus der neolithischen Steinzeit. Vor allem waren es Topfscherben, oft an beiden Seiten emailliert oder graphitiert in den verschiedensten Farben mit Buckeln oder mit Fingerabdrücken und einfachen Ornamenten verziert, genau so, wie die aus anderen Grotten der Umgebung. Die meisten von ihnen wiesen in den Bruchstellen jene charakteristischen Kalzitkörnchen auf, welche der Troglodyt der Erzeugungsmasse beimengte, um sie widerstandsfähiger zu machen. Nebenbei fanden sich in nicht geringer Menge die Bruchstücke von Feuersteingeräten, wie Messern, Pfeilspitzen und Schabern aus einheimischem und fremdländischem Material. Am häufigsten waren wohl die aus Flintknollen der Komener Fischschiefer; daneben aber auch Splitter aus Karneol, Chalzedon u. a. Außerdem fand ich Spitzen von schön polierten Knochenpfriemen und andere ähnliche Fragmente mit den Spuren deutlicher Bearbeitung.

Die Überbleibsel der Mahlzeit dieser einstigen Höhlenbewohner waren zahlreiche zerschlagene, zerschnittene und gespaltene Knochen des Rindes, Hirsches, Rehes, Schafes, der Ziege u. a., sowie Schneckengehäuse und Schalen von Meer- und Süßwassermuscheln (Monodonta, Patella . . .). Die Monodonten weisen alle am Mundrande eine deutliche Kerbe auf, welche dadurch entstand, daß man das Tier mittelst einer Pfrieme heraushob.

Ganze Artefakte fanden wir nicht. Dann wiesen die einzelnen markant abgegrenzten Feuerstellen ein verschiedenes Alter auf, welches deshalb leicht zu erkennen war, da die Fundgegenstände auf ihnen verschieden stark und mehrfach verschiedenartig von einem Sinterhauch überzogen sind.[3])

[1]) G. And. Perko: „La fovea romana presso Zgonik"; Il Tourista Nr. 7, 1897. — A. Hoffmann: „Beitrag zur Höhlenforschung am Karste"; Argo Nr. 4, Laibach 1892.

[2]) Dr. C. Marchesetti: „La grotta di Cobilaglava"; Boll. Soc. Adr. di Sc. Nat., Triest 1879.

[3]) Eine kleine Sammlung von Fundgegenständen aus der Riesengrotte hat Perko im Jahre 1894 dem h. o. naturhistorischen Museum übergeben, und sind dieselben in der prähistorischen Abteilung ausgestellt.

Diese Erscheinung läßt uns nun folgern, daß die Höhle zu verschiedenen Zeiten bewohnt war und nur vorübergehend, da sich nur Bruchstücke von Werkzeugen und Geräten vorfinden, als Kennzeichen einer nicht permanenten Lagerstätte. Für letzteres spricht auch der Umstand, daß die Höhle einen nicht angenehmen Aufenthalt bot, sowie die schwere Zugänglichkeit durch einen 8 und dann 14 m tiefen senkrechten Absturz. Ich gebe zu, daß der zweite genannte Absturz, der gerade unter dem Eingange II liegt, zur damaligen Zeit vielleicht leichter passierbar war als heute, daß nämlich die eingestürzten Steine die treppenartigen Sinterbildungen vernichteten, aber ich sträube mich gegen die Ansicht, daß die Menschen der Steinzeit durch einen bequemen Eingang in die Tiefe der Grotte gelangten. Nichts gibt dafür einen Anhaltspunkt, höchstens eine ungerechtfertigte Unterschätzung des Intellektes des neolithischen Menschen.

Da noch auffallend ist, daß unter so ungünstigen Verhältnissen die Riesengrotte periodisch von ungleich mehr Menschen bewohnt war als alle übrigen des Karstes, so folgert sich daraus die Gewißheit, daß es sich hier um ein Versteck bei Feindesgefahr handelte, in das sich alle Bewohner der Umgebung bei Anwendung von entsprechenden Vorsorgen immer wieder zurückzogen, etwa wenn die Händler mit den kostbaren Obsidianen nach Jahresfrist in überlegener Zahl den Raub ihrer einstigen Habe rächen wollten.

Ob auch der Homo des Diluviums schon diese Grotte aufsuchte, bleibt noch dahingestellt; jedenfalls finden sich aber nicht selten seine Mitleber aus dem Tierreiche (Bos primigenius, ursus spelaeus . . .) im Lehmboden und er wandelte zumindest in unseren Gefilden, einen schweren Kampf ums Dasein führend, als Vorkämpfer unserer Kultur und unserer Zivilisation, wie wir das wiederholt andernorts nachweisen konnten.

Leut. Franz Mühlhofer.

Literatur über die Riesengrotte.

G. And. Perko: „Die Riesengrotte"; Hades — Mitteilungen aus dem Karste Nr. 2, Triest 1894.

C. Pillwein: „La grotta Gigante"; Il Tourista Nr. 5, Triest 1895.

G. And. Perko: „Die Riesengrotte bei Brisčiki"; „Triester Tagblatt" 15. Dezember 1896.

C. Pillwein: „La grotta Gigante"; Il Tourista Nr. 3, Triest 1896.

G. And Perko: „La grotta Gigante" mit Plan; Il Tourista Nr. 4—5, Triest 1897.

Dr. C. L. Moser: „Die Riesenhöhle bei Brisče; Der Karst und seine Höhlen", S. 31—32. Triest 1899.

E. A. Martel: „La grotte géante"; Speluca, Paris 1898; mit Längenschnitt von G. And. Perko.

G. And. Perko: „Die Riesengrotte"; „Triester Tagblatt" 26. November 1904.

The Illustrated London News: „La grotte géant" mit zwei Abbildungen, 6. Jänner 1906.

G. And. Perko: „Die Riesengrotte (Grotta Gigante) bei Triest"; Österreichische Touristenzeitung Nr. 20, Wien 1905.

G. And. Perko: „Die Riesengrotte bei Triest-Opcina, mit Plan, 3 Abbildungen. Globus № 10, Bd 4 XXX IX Braunschweig 15 März 1906